



УДК 616.831-009.11:616-071
МРНТИ 76.29.43,76.29.50

З.М. НУРЖАНОВА¹, О.А. БАШКИНА²

ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ДЕТСКОГО ЦЕРЕБРАЛЬНОГО ПАРАЛИЧА У ДЕТЕЙ

¹ФГБОУ ВО Астраханский государственный медицинский университет Минздрава РФ, Астрахань, Россия

²Областной кардиологический диспансер, Астрахань, Россия

Нуржанова З.М. – <https://orcid.org/0000-0003-4635-5694>

Башкина О.А. – <https://orcid.org/0000-0003-4168-4851>

Библиографиялық сілтеме:

Нуржанова ЗМ, Башкина ОА. Балалардың әртүрлі церебральды сал ауруы формаларының фенотиптік ерекшеліктері. *Гылым алианды*. 2025;2(1):27-37

Citation:

Nurzhanova ZM, Bashkina OA. Phenotypic Features of Various Forms of Cerebral Palsy in Children. *Gylym aliandy*. 2025;2(1):27-34

Библиографическая ссылка:

Нуржанова ЗМ, Башкина ОА. Фенотипические особенности различных форм детского церебрального паралича у детей. *Гылым алианды*. 2025;2(1):27-34

Балалардың әртүрлі церебральды сал ауруы формаларының фенотиптік ерекшеліктері

З.М. Нуржанова¹, О.А. Башкина²

¹Областық кардиологиялық диспансер¹, Астрахань, Ресей

²Ресей Федерациясы Денсаулық сақтау министрлігінің Астрахан мемлекеттік медициналық университеті, Астрахань, Ресей

Максаты. Церебральді сал ауруының (ЦП) әртүрлі клиникалық нысандары және аналарының акушерлік және гинекологиялық ерекшеліктері бар 128 педиатриялық пациенттердің клиникалық-анамнестикалық деректеріне екі кезеңді кластерлік талдау жүргізу, СП бар балалардың патогенетикалық фенотиптерін анықтау. Ананың негізгі сипат-тамалары (жасы, түсігі, жүктілік патологиясының, жүктіліктің, туудың, туылғанға дейінгі, туылғаннан кейінгі), емтихан түрінде орташа апограф, ми-тамырлар мен бейнелеу анализі) таңдалды. Емтиханға негізделген, екі рН Церебральды балалардың фенотиптері анықталды. Бірінші фенотиптердің балалары, церебральды сал ауруының ең көп таралған түрі (147,2%). CVS аурулары жүрек ақыршықтары (147,2%) болды. 0.001; P <0.001), моноциттердің жоғары концентрациясы қан сарысуында химиотрактантты протеин-1 (MCP-1) (210 пг/мл) екінші фенотипте церебральды сал ауруының басым түрі спастикалық гемипарез болды (33,8% жағдайда). Жүрек-тамыр жүйесіндегі өзгерістер 28,2% жағдайда байқалды және MARS-пен ұсынылған. Алынған кластерлерді салыстыру нәтижелері бірінші кластерге жататын науқастар мұқият медициналық көмекті және белсенді емдеу және оңалту шараларын қажет ететін ең ауыр соматикалық статусы бар адамдар когортасын білдіретінін көрсетеді.

Бірінші фенотиптегі балалар, болжамдық тұрғыдан алғанда, ауыр клиникалық статусты ие болды және қосымша медициналық бақылау мен оңалту шараларын қажет етті.

Негізгі сөздер: Балалар, церебральды сал ауруы, фенотиптері

Phenotypic Features of Various Forms of Cerebral Palsy in Children

Z.M. Nurzhanova¹, O.A. Bashkina²

¹Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

²Regional Cardiology Dispensary, Astrakhan, Russia

Purpose: to conduct a two-stage cluster analysis of clinical and anamnestic data from pediatric patients with different clinical forms of cerebral palsy (CP), along with obstetric and gynecological characteristics of their mothers, to identify pathogenetic phenotypes in children with CP.

Methods. A total of 128 children diagnosed with CP were included in the study. Maternal characteristics analyzed included maternal age, history of threatened pregnancy termination, pregnancy complications, and parity. Child-related parameters included gender, gestational age, birth weight, Apgar scores at 1 and 5 minutes, presence of intellectual disability, and abnormalities in the cardiovascular, musculoskeletal, and visual systems. The form of CP and blood serum levels of monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1) were also assessed. Cluster analysis was performed to identify



Нуржанова
Зульфия Маликовна
e-mail: lax-07@mail.ru

Келін түсті/
Received/
Поступила:
27.01.2025

Басылымға қабылданды/
Accepted/
Принята к публикации:
02.02.2025

© 2024 The Authors
Published by Marat Ospanov
West Kazakhstan Medical University

phenotypic subgroups.

Results. Two distinct phenotypes were identified: Phenotype 1: Predominantly spastic diplegia (77.2%), with 77.2% of children showing cardiovascular pathologies including congenital heart defects, myocardiodystrophy, and MARS. These children had significantly lower birth weights and gestational ages ($p < 0.001$), and elevated serum MCP-1 levels (210 pg/ml). Phenotype 2: Predominantly spastic hemiparesis (33.8%), with cardiovascular changes (mainly MARS) in 28.2% of cases.

Conclusion. Children in the first phenotype group presented with more severe somatic and clinical conditions and are at higher risk for complications. They require closer medical monitoring and intensive therapeutic and rehabilitation interventions. The findings highlight the importance of early identification of CP phenotypes to guide individualized care.

Keywords: children, cerebral palsy, phenotypes, MCP-1, cardiovascular pathology

Фенотипические особенности различных форм детского Церебрального паралича у детей

З.М. Нуржанова¹, О.А. Башкина²

¹ФГБОУ ВО Астраханский государственный медицинский университет
Минздрава РФ, Астрахань, Россия

²Областной кардиологический диспансер, Астрахань, Россия

Цель – провести двухэтапный кластерный анализ клинико – анамнестических данных 128 пациентов детского возраста с разными клиническими формами детского церебрального паралича (ДЦП) и акушерско-гинекологических характеристик их матерей, с выделением патогенетических фенотипов у детей с ДЦП. В качестве входящих переменных были выбраны основные характеристики со стороны матери (возраст, наличие угрозы прерывания беременности, наличие патологии беременности, номер беременности и родов по счету) и со стороны ребенка (пол, срок появления на свет, вес ребенка при рождении, средняя оценка по шкале Апгар на первой и пятой минутах после рождения, наличие ЗПР, патологии ССС, ОДА и зрительного анализатора, форма ДЦП, уровень MCP-1. На основании проведенного обследования было выделено два фенотипа детей с ДЦП. Среди детей первого фенотипа наиболее часто встречаемой формой ДЦП была спастическая диплегия (77,2% случаев). Патология сердечно-сосудистой системы (ССС) зарегистрирована у 77, 2% пациентов этой группы. Заболевания ССС представлены пороками сердца, миокардиодистрофией, МАРС. Дети имели достоверно меньший вес при рождении и гестационный возраст ($p < 0,001$; $p < 0,001$), более высокие концентрации моноцитарного хемоаттрактанта -1 (MCP-1) в сыворотке крови (210 пг/мл). У второго фенотипа преобладающей формой ДЦП был спастический гемипарез (33,8% случаев.). Изменения ССС встречались в 28,2% случаев и представлены МАРС.

Результаты сравнения полученных кластеров свидетельствуют о том, что пациенты, относящиеся к первому кластеру, представляют собой когорту лиц с наиболее тяжелым соматическим статусом, требующую пристального врачебного внимания и активных лечебных и реабилитационных мероприятий. Дети первого фенотипа в прогностическом плане обладали более тяжелым клиническим статусом и нуждались в дополнительном медицинском наблюдении и оказании реабилитационных мероприятий.

Ключевые слова: дети, детский церебральный паралич, фенотипы

Актуальность

Проблема детского церебрального паралича (далее ДЦП) сохраняет свою актуальность в связи с тяжелыми клиническими проявлениями заболевания, нарушением социализации как пациента, так и членов его семьи, высоким уровнем инвалидизации. Клиническая картина заболевания характеризуется не только двигательными нарушениями, но когнитивным дефицитом, психическими отклонениями. Тяжесть состояния пациента может усугубляться коморбидной патологией. В совокупности указанные факторы ведут к нарушению коммуникативных функций [1-3]. Актуальность проблемы ДЦП нарастает в связи с ростом

заболеваемости во всем мире и высокой степенью инвалидизации больных [4-6].

Несмотря на значительное число работ, посвященных данной проблеме в современной научной литературе, отсутствует единое понимание причин развития заболевания, критериев диагностики ДЦП, оценки степени его тяжести, а также факторов, влияющих на течение болезни. Негативным фактором в прогностическом плане развития ДЦП является поздняя диагностика заболевания [7, 8]. Диагноз, как правило, не определяется ранее 1,5-2 лет жизни, что существенно затрудняет лечебный процесс и отрицательно сказывается на его эффективности. Кроме того, в настоящее

время отсутствуют конкретные дифференциально-диагностические и прогностические маркеры развития заболевания и коморбидной патологии, что приводит к поздней диагностике и несвоевременному началу реабилитационного процесса.

Патологические изменения опорно-двигательного аппарата могут быть разной степени сложности, включая отсутствие возможности самостоятельно сидеть, стоять, ходить [9]. А.А. Нежелская отмечает, что тяжелые двигательные нарушения не только отражаются на качестве жизни пациентов, но приводят к формированию депрессии у матерей [10].

По данным разных авторов частота заболевания варьирует в пределах 1,5-7 на 1000 новорожденных [11-14]. Относительное увеличение количества детей с ДЦП во многом связано с успехами неонатологии и внедрении новых методик выхаживания новорожденных, как доношенных, так и недоношенных с низкой или даже экстремально низкой массой тела [15].

Ранний детский возраст является наиболее благоприятным и эффективным периодом в плане результативности реабилитационных мероприятий и восстановительного лечения. В связи с чем возрастает необходимость ранней постановки диагноза, установления факторов риска возникновения и прогноза течения заболевания, с последующей таргетной коррекцией выявленных нарушений.

Цель исследования

Провести двухэтапный кластерный анализ клинико-anamnestических характеристик данных детей с ДЦП и акушерско-гинекологических характеристик их матерей с выделением патогенетических фенотипов у детей с детским церебральным параличом.

Материалы и методы исследования

Работа проводилась в период с 2018 по 2022 гг. на кафедре факультетской педиатрии ФГБОУ ВО «Астраханский ГМУ Минздрава России», ГБУЗ АО «Областная детская клиническая больница имени Н.Н. Силищевой», ГАУ АО АОСРЦ «Русь». Проведение клинического исследования было одобрено этическим комитетом Астраханского государственного медицинского университета (протокол № 12 от 07.11.2017 г.). В проспективном обсервационном исследовании принимали участие 128 детей с разными клиническими

формами детского церебрального паралича (таблица 1). Медиана возраста составила 6 [4;9] лет.

Критериями включения в исследование были: диагноз ДЦП, подтвержденный документально, со следующими формами: спастическая диплегия, спастический гемипарез, двойная гемиплегия, дискинетическая форма, атаксическая форма разных степеней тяжести. Отсутствие применения в лечении в течение последних 6 месяцев инъекций ботулотоксина типа А, пероральных миорелаксантов менее чем за 1 месяц до исследования.

Критерии исключения: наличие фотосенситивных эпилептиформных изменений на электроэнцефалограмме, острые воспалительные процессы, грубая задержка нервно-психического развития.

Клинико-anamnestический метод. Клинический этап исследования включал анализ клинико-anamnestических данных и физикального осмотра, анализа материалов медицинской документации (историй болезней, выписок из амбулаторных карт больного, выписок из реабилитационных центров, заключения специалистов – кардиолога, офтальмолога, невролога, логопеда).

Инструментальные методы включали в себя стандартизированные исследования (ЭКГ, ЭЭГ, ЭХО-ЭГ). В настоящее время в научных исследованиях большое внимание уделяется так называемым метаболическим биомаркерам. Концентрация различных метаболитов значительно отличается в здоровом мозге и при ДЦП. Анализ данных литературных источников позволил нам предположить о взаимосвязи показателей МСР-1 и развитии патологических процессов в нервной системе. Исходя из вышесказанного в исследование было включено определение уровня моноцитарного хемоаттрактанта 1 (МСР-1) методом иммуноферментного анализа, с использованием диагностического набора реагентов фирмы «Вектор-Бест» (Новосибирск). В качестве биологического материала использовались образцы сыворотки цельной периферической крови. Статистический анализ проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics 26.0 (США).

Все количественные признаки в группах и отдельных подгруппах проверялись на нормальность распределения с использованием частотных гистограмм, критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка.

Таблица 1. Гендерная характеристика пациентов (n=128)

Группа наблюдения (Форма ДЦП)	Мальчики		Девочки		P
	N	%	n	%	
Спастическая диплегия, n=54	35	64,8	19	35,2	0,024
Спастический гемипарез, n=34	22	64,7	12	35,3	
Двойная гемиплегия, n=18	9	50	9	50	
Дискинетическая форма, n=12	10	83,3	2	16,7	
Атаксическая форма, n=10	2	20	8	80	

В связи с непараметрическим распределением количественные показатели представлены в виде медианы и интерквартильного размаха – Ме [Q1; Q3]. Категориальные данные представлены в виде абсолютных значений и процентных долей. Для сравнения количественных данных три и более – применении критерий Краскела-Уоллиса с поправкой Бонферрони. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных и многопольных таблиц сопряженности выполнялось при значениях ожидаемого явления более 10 – с помощью критерия хи-квадрат Пирсона, при значениях ожидаемого явления менее 10 – с помощью точного критерия Фишера, с расчетом отношения шансов (ОШ) и 95% доверительного интервала (ДИ). Корреляция между непрерывными значениями в группах с распределением, отличным от нормального, проводилась методом Спирмена. Для группировки изученных показателей с целью формирования фенотипов детей с ДЦП был применен двухэтапный кластерный анализ.

Результаты

С целью выявления групп детей с детским церебральным параличом, требующих особого медицинского внимания, нами было произведено фенотипирование общей совокупности детей с ДЦП посредством двухэтапного кластерного анализа. В качестве входящих переменных были выбраны основные характеристики со стороны матери (возраст, наличие угрозы прерывания беременности, наличие патологии беременности, номер беременности и родов по счету) и со стороны ребенка (пол, срок появления на свет, вес ребенка при рождении, средняя оценка по шкале Апгар на первой и пятой минутах после рождения, наличие задержки психомоторного развития (ЗПР), патологии ССС, опорно-двигательного аппарата (ОДА) и зрительного анализатора, форма ДЦП).

В результате первого этапа кластерного анализа в исследуемой совокупности было выделено два фенотипа. Доля первого фенотипа составила 44,5%, в него вошло 57 детей, второго – 55,5%, в него вошел 71 ребенок. Силуэтная мера связности и разделения составила 0,4, что соответствует среднему качеству кластеров. Результаты второго этапа – сравнения полученных фенотипов по изучаемым признакам представлены в таблице 2.

Установлено при проведении многофакторного анализа состояния здоровья детей с ДЦП с наличием и отсутствием сердечно-сосудистой патологии, а также акушерско-гинекологических характеристик матерей детей с ДЦП, что при всех формах ДЦП у детей выявлены общие характеристики: низкие показатели гестационного возраста, масса тела при рождении, оценка по шкале Апгар, наличие коморбидной патологии. Коморбидная сердечно-сосудистая патология выявлена при всех формах ДЦП, но наибольшее количество случаев зарегистрировано в группе детей со спастической диплегией и двойной гемиплегией.

Нами проведено сопоставление признаков, продемонстрировавших статистически значимые отличия у пациентов выделенных фенотипов.

На рисунке 1 представлено распределение форм ДЦП. В первом фенотипе наблюдались спастическая диплегия, спастический гемипарез и дискинетическая форма. Наиболее часто встречаемой формой ДЦП была спастическая диплегия – она встречалась в 77,2% случаев.



Рисунок 1. Распределение форм ДЦП у детей первого и второго фенотипов

У пациентов второго фенотипа были представлены все формы ДЦП, наиболее встречаемой формой был спастический гемипарез – он наблюдался в 34% случаев.

Значимой характеристикой разделения выборки на фенотипы явилось наличие патологии ССС. У первого фенотипа патология ССС встречалась у 44 человек, что составило 77,2% (рисунок 2).



Рисунок 2. Распределение патологии ССС у детей первого и второго фенотипов

Таблица 2. Описание результатов второго этапа кластерного анализа

Показатель	Первый кластер, n=57	Второй кластер, n=71	p
Форма ДЦП, n (%):			<0,001
Спаستическая диплегия	44 (77,2)	10 (14,1)	
Спастический гемипарез	10 (17,5)	24 (33,8)	
Двойная гемиплегия	0	12 (16,9)	
Дискинетическая	3 (5,3)	15 (21,1)	
Атаксическая	0	10 (14,1)	
Наличие СС патологии, n (%)	44 (77,2)	20 (28,2)	<0,001
Наличие патологии ОДА, n (%)	34 (59,6)	6 (8,5)	<0,001
Вес при рождении, гр, Ме [Q1; Q3]	1620 [1310; 2850]	3050 [2400; 3410]	<0,001
Срок, нед., Ме [Q1; Q3]	31 [29; 36]	38 [36; 38]	<0,001
МСР-1, пг/мл, Ме [Q1; Q3]	2,1 [1,63; 2,99]	1,71 [1,44; 2,06]	0,001
Беременность по счету, n (%):			0,005
1-я	18 (31,6)	23 (32,4)	
2-я	24 (42,1)	19 (26,8)	
3-я	12 (21,1)	8 (11,3)	
4-я	3 (5,3)	4 (5,6)	
5-я	0	10 (14,1)	
6-я	0	2 (2,8)	
7-я	0	4 (5,6)	
8-я	0	1 (1,4)	
Роды по счету, n (%):			0,002
1-е	24 (42,9)	29 (41,4)	
2-е	29 (51,8)	19 (27,1)	
3-и	3 (5,4)	12 (17,1)	
4-е	0	3 (4,3)	
5-е	0	5 (7,1)	
7-е	0	2 (2,9)	
Угроза прерывания беременности, n (%)	22 (38,6)	35 (49,3)	0,283
Возраст матери, лет, Ме [Q1; Q3]	27 [24; 35]	26 [22,5; 33]	0,306
Патология беременности, n (%)	51 (89,5)	61 (85,9)	0,601
Пол, n (%)			0,923
Мальчики	35 (61,4)	43 (60,6)	
Девочки	22 (38,6)	28 (39,4)	
Патология дыхательной системы, n (%)	4 (7)	12 (16,9)	0,112
Средняя оценка по Апгар 1 минута, Ме [Q1; Q3]	6 [3; 7]	6 [4; 7]	0,304
Оценка по Апгар 1 минута, n (%):			0,136
9 баллов	0	0	
8 баллов	6 (10,5)	11 (15,5)	
7 баллов	18 (31,6)	14 (19,7)	
6 баллов	5 (8,8)	18 (25,4)	
5 баллов	3 (5,3)	1 (1,4)	
4 балла	7 (12,3)	12 (16,9)	
3 балла	8 (14)	5 (7)	
2 балла	8 (14)	7 (9,9)	
1 балл	2 (3,5)	2 (2,8)	
0 баллов	0	1 (1,4)	
Средняя оценка по Апгар 5 минут, Ме [Q1; Q3]	7 [4; 8]	7 [5; 8]	0,083
Оценка по Апгар 5 минут, n (%):			0,63
9 баллов	4 (7)	9 (12,7)	
8 баллов	12 (21,1)	19 (26,8)	
7 баллов	16 (28,1)	16 (22,5)	
6 баллов	6 (10,5)	6 (8,5)	
5 баллов	4 (7)	10 (14,1)	
4 балла	7 (12,3)	6 (8,5)	
3 балла	6 (10,5)	4 (5,6)	
2 балла	2 (3,5)	1 (1,4)	
1 балл	0	0	
0 баллов	0	0	
Наличие ЗПР, n (%)	42 (73,7)	52 (73,2)	1,0
Патология зрительного анализатора, n (%)	31 (54,4)	31 (43,7)	0,286

Это статистически значимо ($p < 0,001$) превышало частоту встречаемости патологии ССС у детей второго фенотипа – здесь она наблюдалась у 20 человек, что составило 28,2%. Заболевания ССС у детей первого фенотипа представлены пороками сердца, миокардиодистрофией, МАРС (ДХЛЖ, ОО), второго фенотипа – МАРС.

Выделенные фенотипы статистически значимо ($p < 0,001$) различались и по частоте встречаемости патологии ОДА (рисунок 3).

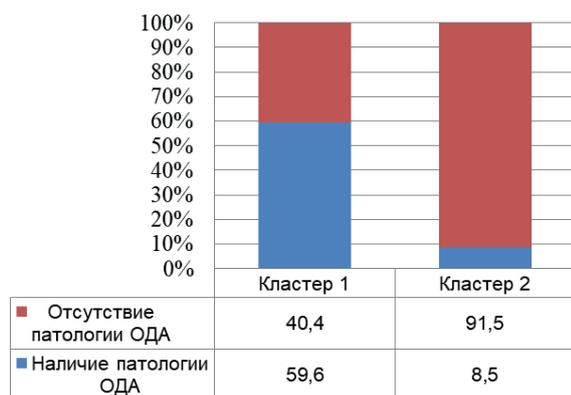


Рисунок 3. Распределение патологии ОДА у детей первого и второго кластеров

Так, патология ОДА наблюдалась у 36 детей первого фенотипа, что составило 59,6%, и только у 6 человек второго фенотипа, что составило 8,5%. Заболевания ОДА у детей первого фенотипа включали сколиозы, контрактуры суставов нижних конечностей, эквино-вальгусные деформации стоп. У детей второго фенотипа среди патологии костно-мышечной системы встречались нарушения осанки, эквинусные стопы.

У детей первого фенотипа наблюдались такие заболевания дыхательной системы как бронхолегочная дисплазия, обструктивный бронхит с затяжным течением. У детей второго фенотипа в анамнезе отмечались только острые респираторные заболевания.

При сравнении веса при рождении было отмечено, что у пациентов первого фенотипа он был статистически значимо ($p < 0,001$) меньше, чем второго – 1620 [1310; 2850] гр против 3050 [2400; 3410] гр. (рисунок 4).

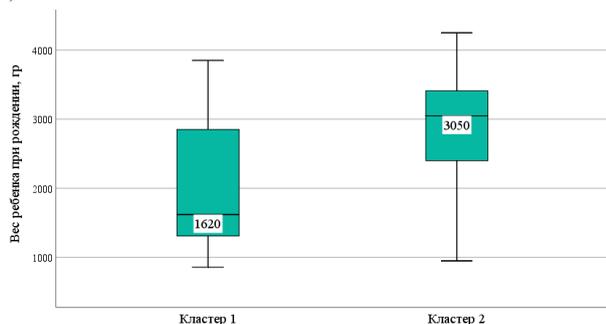


Рисунок 4. Вес при рождении и у детей первого и второго фенотипов

Статистически значимые различия обнаружены и относительно гестационного возраста. Так, дети первого фенотипа родились на 31 [29; 36] неделе, что было статистически значимо ($p < 0,001$) раньше, чем дети второго фенотипа – они родились на сроке 38 [36; 38] недель (рисунок 5).

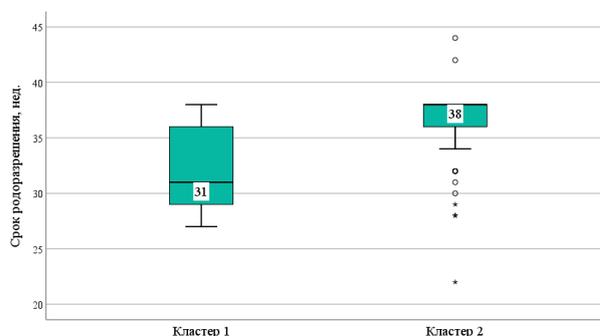


Рисунок 5. Гестационный возраст детей первого и второго фенотипов

Статистически значимые различия касались и уровня изучаемого нами маркера МСР-1. У пациентов первого фенотипа он составил 2,1 [1,63; 2,99] пг/мл, что было статистически значимо ($p < 0,001$) выше, чем у детей второго фенотипа – 1,71 [1,44; 2,06] пг/мл. При проведении сравнительного анализа показателей с группой контроля выявлено, что у здоровых детей значения составляют 1.32 [1,28; 1,36] (рисунок 6). Тенденция к увеличению уровня МСР-1 наиболее выражены у детей первого фенотипа, хотя значения фактора повышены и во второй группе по сравнению со здоровыми детьми.

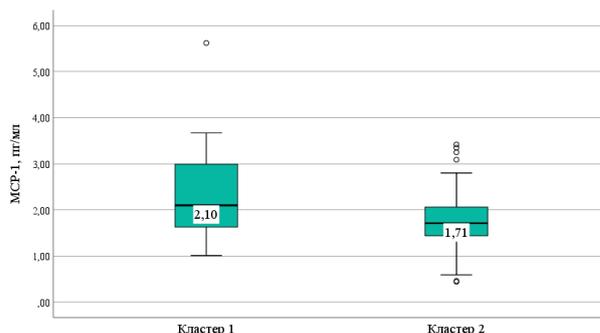


Рисунок 6. Уровень МСР-1 у детей первого и второго фенотипов

У пациентов первого и второго фенотипов отмечались статистически значимые различия в структуре беременности и родов. Так, в первом фенотипе преобладали 1-4-я беременности и 1-3-и роды. Во втором фенотипе встречались с 1-й по 8-ю беременности и с первых по 7-е роды. В первом фенотипе особенно выраженные различия получены в частоте встречаемости второй и третьей беременности ($p = 0,005$) и вторых

родов ($p=0,002$).

Выявлено, что, что среди клинических форм второго фенотипа зарегистрирована одна из самых тяжелых – двойная гемиплегия. При изучении анамнестических данных обнаружено, что у матерей более 50% детей ($n=10$) с указанным диагнозом установлена внутриутробная инфекция (ВУИ).

Обсуждение

Таким образом, при сопоставлении характеристик выделенных фенотипов установлено, что у подавляющего большинства пациентов первого фенотипа наблюдалась спастическая диплегия – 77,2%. Патология ОДА встречалась более чем у половины пациентов – в 59,6%. Патология ССС имела место в 77,2%. Это были дети, рожденные на сроке 31 [29; 36] неделя, что было статистически значимо раньше по сравнению с пациентами второго кластера ($p<0,001$). Дети первого фенотипа при рождении имели статистически значимо меньший вес при рождении по сравнению с детьми второго фенотипа. На наш взгляд, именно низкий гестационный возраст и, соответственно, малая масса при рождении являются факторами, предрасполагающими к развитию заболеваний ЦНС и коморбидной патологии. Наблюдается морфофункциональная незрелость систем организма, что ведет к развитию патологических изменений. У детей первого фенотипа коморбидная патология представлена более тяжелыми клиническими проявлениями, что в дальнейшем ведет к более серьезным изменениям в состоянии здоровья, высокому уровню инвалидизации и низкой степени социализации. Уровень МСР-1 у данного фенотипа был статистически значимо выше, чем у второго. Определение порогового уровня МСР-1 дает возможность медицинскому работнику с высокой вероятностью отнести ребенка с ДЦП к первому или второму фенотипу. Особенно это касается детей, родившихся раньше физиологического срока, с низким весом. По таким характеристикам, как возраст матери, наличие патологии беременности и угрозы прерывания, наличие ЗПР, патологии зрительного анализатора, частота поражения дыхательной системы, количество баллов по шкале Апгар на 1-й и 5-й минутах, а также уровень VEGF статистически значимых различий со вторым фенотипом обнаружено не было. Во второй фенотип

вошли все формы ДЦП, преобладающим вариантом оказался спастический гемипарез – он составил 33,8%. Патология ОДА встречалась в 8,5%, патология сердечно-сосудистой системы – в 28,2%. Дети этого фенотипа были рождены в срок, с весом в пределах физиологической нормы.

Примечательно, что среди клинических форм второго типа отмечена самая тяжелая форма ДЦП – двойная гемиплегия, и у более половины матерей детей с такой формой обнаружена ВУИ. По данным В.Д. Левченковой, при инфекционном поражении мозга может развиваться менингоэнцефалит, который затем приводит к резидуальным изменениям в центральной нервной системе. [16]. Во многих исследованиях последних лет отмечается тот факт, что одной из причин развития ДЦП являются цитомегаловирусная инфекция, краснуха, герпес, токсоплазмоз [17, 18]. Обращает на себя внимание, что ВУИ в анамнезе выявлена у пациентов с двойной гемиплегией, которая по результатам исследования отнесена ко второму фенотипу. На наш взгляд, данные результаты требуют дальнейшего изучения.

Заключение

Результаты сравнения полученных фенотипов свидетельствуют о том, что пациенты, относящиеся к первому фенотипу, представляют собой когорту лиц с наиболее тяжелым соматическим статусом, требующую пристального врачебного внимания и активных лечебных и реабилитационных мероприятий.

Раскрытие информации. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ИСМЖЕ. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Список литературы:

1. Кузнецова ЕД, Адильжанова МА. Особенности коммуникативных навыков дошкольников с детским церебральным параличом. СОВРЕМЕННАЯ ЛОГОПЕДИЯ: МЕЖДУ ТРАДИЦИЯМИ И НОВАЦИЯМИ В КОНТЕКСТЕ ПРОБЛЕМ СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: Сборник тезисов материалов Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2023. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59295500&pff=1>
2. Vitrikas K, Dalton H, Breish D. Cerebral Palsy: An Overview. *Am Fam Physician*. 2020;101(4):213–220. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32053326/>
3. Wu Y, Tang J, Chen Y, Huang Y. Social-Emotional Development and Associated Risk Factors in Chinese Toddlers with Cerebral Palsy. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2021;(17):2451–2463. doi: 10.2147/NDT.S308138. eCollection 2021.
4. Panda S, Singh A, Kato H, Kokhanov A. Cerebral Palsy: A Current

Spisok literatury:

1. Kuznetsova YeD, Adil'zhanova MA. Osobennosti kommunikativnykh navykov doshkol'nikov s detskim tserebral'nym paralichom. SOVREMENNAYA LOGOPEDIYA: MEZHDU TRADITSIYAMI I NOVATSIYAMI V KONTEKSTE PROBLEMY SPETSIAL'NOGO OBRAZOVANIYA: Sbornik tezisov materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Sankt-Peterburg, 2023. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59295500&pff=1>
2. Vitrikas K, Dalton H, Breish D. Cerebral Palsy: An Overview. *Am Fam Physician*. 2020;101(4):213–220. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32053326/>
3. Wu Y, Tang J, Chen Y, Huang Y. Social-Emotional Development and Associated Risk Factors in Chinese Toddlers with Cerebral Palsy. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2021;(17):2451–2463. doi: 10.2147/NDT.S308138. eCollection 2021.
4. Panda S, Singh A, Kato H, Kokhanov A. Cerebral Palsy: A Current

- Perspective. *Neoreviews*. 2024; 25(6):350-360. doi: 10.1542/neo.25-6-e350.
5. Богомолова ИК, Шильникова ТН. Современные клиничко-патогенетические аспекты, диагностика и лечение детского церебрального паралича. *Забайкальский медицинский вестник*. 2023;3:68-79. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54755059>
 6. Saranti A, Dragoumi P, Papavasiliou A, Zafeiriou D. Current approach to cerebral palsy. *Eur J Paediatr Neurol*. 2024; 51:49-57. doi: 10.1016/j.ejpn.2024.05.015.
 7. Badgujar S, Dixit J, Kuril BM, Deshmukh LS, Khaire P, Vaidya V, Shelke M. Epidemiological predictors of quality of life and the role of early markers in children with cerebral palsy: A multi-centric cross-sectional study. *Pediatr Neonatol*. 2024; 14: 1875-9572. doi: 10.1016/j.pedneo.2024.04.003.
 8. Никитченко ДЮ, Девялтовская МГ. Недоношенные дети с нарушениями церебрального статуса: динамика клиничко-лабораторных показателей. Современные перинатальные медицинские технологии в решении проблем демографической безопасности: СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ. Минск, 2023. – С. 367-373. https://medcenter.by/wp-content/uploads/2024/01/sbornik-2023-blokoblozha_jel-versija_pdf
 9. Sadowska M, Sarecka-Hujar B, Kopyta I. Cerebral Palsy: Current Opinions on Definition, Epidemiology, Risk Factors, Classification and Treatment Options. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2020;(12)16:1505-1518. doi: 10.2147/NDT.S235165.
 10. Нежелская А.А., Куренков А.Л., Кузенкова Л.М., Бурсагова Б.И. Качество жизни пациентов с детским церебральным параличом. *Неврологический журнал имени Л.О. Бадаляна*. 2022;3:106–113. doi:10.46563/2686-8997-2022-3-3-106-113.
 11. Мавлянова ЗФ. Нутритивный статус детей с церебральным параличом. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2021;82-88. doi:10.31146/1682-8658-ecg-185-1-82-88.
 12. Ким КА, Кадиров РВ. Родительский стресс и воспитание ребенка с детским церебральным параличом: обзор зарубежных исследований. *Клиническая и специальная психология*. 2022; 11(4):1–29. doi:10.17759/cpse.2022110401.
 13. Мавлянова ЗФ, Ибрагимова М Ш. Детский церебральный паралич и факторы риска его возникновения. *Science and Education*. 2023; 4(2):42-47. <https://openscience.uz/index.php/sciedu/article/view/4991/4573>.
 14. Клочкова ОА, Попков ДА, Мамедъяров АМ, Мамедов УФ. Общие принципы реабилитации пациентов с церебральным параличом после одномоментных многоуровневых ортопедических операций (SEMLS). *Вопросы современной педиатрии*. 2024;23(3):152–161. doi:10.15690/vsp.v23i3.2763.
 15. Ткаченко ЕС, Голева, ОП, Щербак ДВ, Халикова, АР. Детский церебральный паралич: состояние изученности проблемы (обзор). *Мать и дитя в Кузбассе*. 2019;2: 4-9. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38567706>.
 16. Левченкова ВД, Титаренко НЮ, Батышева ТВ, Чебаненко НВ. Внутритроночная инфекция как одна из причин детского церебрального паралича. *Детская и подростковая реабилитация*. 2017;3(31):14-21. doi:10.36604/1998-5029-2020-76-54-61.
 17. Борисова ОВ, Вяльцева ВА, Франк АА. Долгосрочные неврологические последствия цитомегаловирусной инфекции, перенесенной в раннем неонатальном периоде (обзор литературы). *Практическая медицина*. 2022; 20(7):34-40. <https://pmarchive.ru/dolgosrochnye-nevrologicheskie-posledstviya-citomegalovirusnoj-infekcii-perenesennoj-v-rannem-neonatalnom-periodе-obzor-literatury/>
 18. Маджидова ЯН, Насирова ИР, Мухаммаджонова ДМ, Исакова ГС. Роль факторов риска в развитии детского церебрального паралича. *Неврология*. 2023; 3:33-35. <https://inlibrary.uz/index.php/nevrologiya/article/view/19732>
 - Perspective. *Neoreviews*. 2024; 25(6):350-360. doi: 10.1542/neo.25-6-e350.
 5. Bogomolova IK, Shil'nikova TN. Sovremennyye kliniko-patogeneticheskiye aspekty, diagnostika i lecheniye detskogo tserebral'nogo paralicha. *Zabaykal'skiy meditsinskiy vestnik*. 2023;3:68-79. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54755059>
 6. Saranti A., Dragoumi P., Papavasiliou A., Zafeiriou D. Current approach to cerebral palsy. *Eur J Paediatr Neurol*. 2024; 51:49-57. doi: 10.1016/j.ejpn.2024.05.015.
 7. Badgujar S, Dixit J, Kuril BM, Deshmukh LS, Khaire P, Vaidya V, Shelke M. Epidemiological predictors of quality of life and the role of early markers in children with cerebral palsy: A multi-centric cross-sectional study. *Pediatr Neonatol*. 2024; 14: 1875-9572. doi: 10.1016/j.pedneo.2024.04.003.
 8. Nikitchenko DYU, Devyaltovskaya MG. Nedonoshennyye deti s narusheniyami tserebral'nogo statusa: dinamika kliniko-laboratornykh pokazateley. Sovremennyye perinatallye meditsinskiye tekhnologii v reshenii problem demograficheskoy bezopasnosti: SBORNIK NAUCHNYKH TRUDOV. Minsk, 2023. – S. 367-373. https://medcenter.by/wp-content/uploads/2024/01/sbornik-2023-blokoblozha_jel-versija_pdf
 9. Sadowska M, Sarecka-Hujar B, Kopyta I. Cerebral Palsy: Current Opinions on Definition, Epidemiology, Risk Factors, Classification and Treatment Options. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2020;(12)16:1505-1518. doi: 10.2147/NDT.S235165.
 10. Nezhel'skaya AA, Kurenkov AL, Kuzenkova LM, Bursagova BI. Kachestvo zhizni patsiyentov s detskim tserebral'nyim paralichom. *Nevrologicheskij zhurnal imeni L.O. Badalyana*. 2022;3:106–113. doi:10.46563/2686-8997-2022-3-3-106-113.
 11. Mavlyanova ZF. Nutritivnyy status detey s tserebral'nyim paralichom. *Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya*. 2021;82-88. doi:10.31146/1682-8658-ecg-185-1-82-88.
 12. Kim KA, Kadyrov RV. Roditel'skiy stress i vospitaniye rebenka s detskim tserebral'nyim paralichom: obzor zarubezhnykh issledovaniy. *Klinicheskaya i spetsial'naya psikhologiya*. 2022; 11(4):1–29. doi:10.17759/cpse.2022110401.
 13. Mavlyanova ZF, Ibragimova M SH. Detskiy tserebral'nyy paralich i faktory riska yego vozniknoveniya. *Science and Education*. 2023; 4(2):42-47. <https://openscience.uz/index.php/sciedu/article/view/4991/4573>.
 14. Klochkova OA, Popkov DA, Mamed'yarov AM, Mamedov UF. Obshchiye printsipy reabilitatsii patsiyentov s tserebral'nyim paralichom posle odnomomentnykh mnogourovnevnykh ortopedicheskikh operatsiy (SEMLS). *Voprosy sovremennoy pediatrii*. 2024;23(3):152–161. doi:10.15690/vsp.v23i3.2763.
 15. Tkachenko YES, Goleva, OP, Shcherbakov DV, Khalikova, AR. Detskiy tserebral'nyy paralich: sostoyaniye izuchennosti problemy (obzor). *Mat' i ditya v Kuzbasse*. 2019;2: 4-9. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38567706>.
 16. Levchenkova VD, Titarenko NYU, Batysheva TV, Chebanenko NV. Vnutritrobnaya infektsiya kak odna iz prichin detskogo tserebral'nogo paralicha. *Detskaya i podrostkovaya reabilitatsiya*. 2017;3(31):14-21. doi:10.36604/1998-5029-2020-76-54-61.
 17. Borisova OV, Vyal'tseva VA, Frank AA. Dolgosrochnyye nevrologicheskiye posledstviya tsitomegalovirusnoy infektsii, perenesennoy v rannem neonatal'nom periode (obzor literatury). *Prakticheskaya meditsina*. 2022; 20(7):34-40. <https://pmarchive.ru/dolgosrochnye-nevrologicheskiye-posledstviya-citomegalovirusnoj-infekcii-perenesennoj-v-rannem-neonatalnom-periodе-obzor-literatury/>
 18. Madzhidova YAN., Nasirova IR, Mukhammadzhonova DM, Isakova GS. Rol' faktorov riska v razvitiy detskogo tserebral'nogo paralicha. *Nevrologiya*. 2023; 3:33-35. <https://inlibrary.uz/index.php/nevrologiya/article/view/19732>